

# Inovações em Pesquisas agrárias e ambientais

Volume II

Alan Mario Zuffo

Jorge González Aguilera

Luciano Façanha Marques

Organizadores



Pantanal Editora

2024

**Alan Mario Zuffo**  
**Jorge González Aguilera**  
**Luciano Façanha Marques**  
Organizadores

# **Inovações em pesquisas agrárias e ambientais - Volume II**



Pantanal Editora

2024

Copyright© Pantanal Editora

**Editor Chefe:** Prof. Dr. Alan Mario Zuffo

**Editores Executivos:** Prof. Dr. Jorge González Aguilera e Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

**Diagramação:** A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

### Conselho Editorial

#### Grau acadêmico e Nome

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos  
Profa. MSc. Adriana Flávia Neu  
Profa. Dra. Allys Ferrer Dubois  
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior  
Profa. MSc. Aris Verdecia Peña  
Profa. Arisleidis Chapman Verdecia  
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva  
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo  
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu  
Prof. Dr. Carlos Nick  
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos  
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva  
Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos  
Prof. MSc. David Chacon Alvarez  
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira  
Profa. Dra. Denise Silva Nogueira  
Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão  
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins  
Prof. Dr. Fábio Steiner  
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza  
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez  
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles  
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira  
Prof. MSc. Javier Revilla Armesto  
Prof. MSc. João Camilo Sevilla  
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales  
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski  
Prof. MSc. Lucas R. Oliveira  
Profa. Dra. Keyla Christina Almeida Portela  
Prof. Dr. Leandro Argentel-Martínez  
Profa. MSc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann  
Prof. MSc. Marcos Pisarski Júnior  
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos  
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla  
Profa. MSc. Mary Jose Almeida Pereira  
Profa. MSc. Núbia Flávia Oliveira Mendes  
Profa. MSc. Nila Luciana Vilhena Madureira  
Profa. Dra. Patrícia Maurer  
Profa. Dra. Queila Pahim da Silva  
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty  
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke  
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva  
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes  
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo (*In Memoriam*)  
Profa. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos  
MSc. Tayronne de Almeida Rodrigues  
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca  
Prof. MSc. Wesclen Vilar Nogueira  
Profa. Dra. Yilan Fung Boix  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

#### Instituição

OAB/PB  
Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã  
UO (Cuba)  
IF SUDESTE MG  
Facultad de Medicina (Cuba)  
ISCM (Cuba)  
UFESSPA  
UEA  
UNEMAT  
UFV  
AJES  
UFGD  
UEMS  
IFPA  
UNICENTRO  
IFMT  
UFMG  
URCA  
ISEPAM-FAETEC  
IFG  
UEMS  
UFF  
(Colômbia)  
UNAM (Peru)  
IFRR  
UCG (México)  
Rede Municipal de Niterói (RJ)  
UNMSM (Peru)  
UFMT  
SED Mato Grosso do Sul  
IFPR  
Tec-NM (México)  
Consultório em Santa Maria  
UFJF  
UEG  
FAQ  
UNAM (Peru)  
SEDUC/PA  
IFB  
IFPA  
UNIPAMPA  
IFB  
UO (Cuba)  
UFMS  
UFPI  
UFG  
UEMA  
IFB  
UFPI  
FURG  
UO (Cuba)  
UFT

Conselho Técnico Científico  
- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior  
- Esp. Maurício Amormino Júnior  
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

**Catálogo na publicação**  
**Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166**

158

Inovações em pesquisas agrárias e ambientais - Volume II / Organização de Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera, Luciano Façanha Marques. – Nova Xavantina-MT: Pantanal, 2024.

Livro em PDF

ISBN 978-65-85756-26-6

DOI <https://doi.org/10.46420/9786585756266>

1. Agronomia. 2. Plantas. 3. Sustentabilidade. I. Zuffo, Alan Mario (Organizador). II. Aguilera, Jorge González (Organizador). III. Marques, Luciano Façanha (Organizador). IV. Título.

CDD 630

Índice para catálogo sistemático

I. Agronomia



Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

**Pantanal Editora**

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.  
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.  
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).  
<https://www.editorapantanal.com.br>  
[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)

## **Apresentação**

Bem-vindos ao mundo fascinante das pesquisas agrárias e ambientais! É com grande entusiasmo que apresentamos o e-book "Inovações em Pesquisas Agrárias e Ambientais Volume II", uma compilação que destaca as últimas e mais notáveis descobertas no campo da agricultura e do meio ambiente.

No decorrer dos capítulos deste e-book, são explorados os seguintes tópicos: Alternativas tecnológicas sustentáveis para a elaboração de couro de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*); Uso de energia renovável de usinas fotovoltaicas (UFVs) no Brasil - aspectos técnicos e ambientais; Influência das cigarrinhas em genótipos de milho; *Inga pilosula* (Caesalpinioideae, Leguminosae): uma espécie de ingá indicada para arborização urbana e rural; Recursos vegetais usados na decoração do I Workshop Alta-florestense de Práticas Integrativas e Complementares no SUS - Plantas Medicinais e Fitoterapia; O uso de plantas medicinais na diabetes mellitus Tipo 2: uma revisão de literatura; Exploração de argila em Moçambique: um olhar sobre os impactos socioambientais.

"Inovações em Pesquisas Agrárias e Ambientais Volume II" é mais do que um simples livro; é um convite para explorar o futuro da agricultura e do meio ambiente. Esperamos que os leitores se inspirem e colaborem para moldar um futuro mais sustentável e próspero para todos.

Agradecemos aos autores por suas contribuições e esperamos que este e-book seja uma fonte valiosa de conhecimento para estudantes, pesquisadores e profissionais interessados nessas áreas vitais.

Boa leitura!  
Os organizadores


## Sumário


<b>Apresentação .....</b>	<b>4</b>
<b>Capítulo I.....</b>	<b>6</b>
Alternativas tecnológicas sustentáveis para a elaboração de couro de tilápia do Nilo ( <i>Oreochromis niloticus</i> ).....	6
<b>Capítulo II .....</b>	<b>18</b>
Uso de energia renovável de usinas fotovoltaicas (UFVs) no Brasil - aspectos técnicos e ambientais	18
<b>Capítulo III.....</b>	<b>31</b>
Influência das cigarrinhas em genótipos de milho.....	31
<b>Capítulo IV .....</b>	<b>46</b>
Inga pilosula (Caesalpinioideae, Leguminosae): uma espécie de ingá indicada para arborização urbana e rural.....	46
<b>Capítulo V.....</b>	<b>55</b>
Recursos vegetais usados na decoração do I Workshop Alta-florestense de Práticas Integrativas e Complementares no SUS - Plantas Medicinais e Fitoterapia .....	55
<b>Capítulo VI .....</b>	<b>64</b>
O uso de plantas medicinais na diabetes mellitus Tipo 2: uma revisão de literatura .....	64
<b>Capítulo VII.....</b>	<b>73</b>
Exploração de argila em Moçambique: um olhar sobre os impactos socioambientais .....	73
<b>Capítulo VIII .....</b>	<b>83</b>
Introdução à microbiologia agrícola: Experiência prática na formação dos alunos de agronomia .....	83
<b>Capítulo IX .....</b>	<b>90</b>
Condicionante territorial como base do surgimento de um meio dinâmico. Estudo de caso .....	90
<b>Índice Remissivo .....</b>	<b>104</b>
<b>Sobre os organizadores.....</b>	<b>105</b>

## *Influência das cigarrinhas em genótipos de milho*

Recebido em: 30/01/2024

Aceito em: 04/02/2024

 10.46420/9786585756266cap3

Érica Cardoso dos Santos 

João Alfredo Neto da Silva 

João Lucas da Costa Santos de Almeida 

### INTRODUÇÃO

O Brasil é influente mundialmente como produtor agrícola, com estimativas de exportações crescentes a cada ano e com altos volumes exportados. A Conab prevê uma produção total de 125,8 milhões de toneladas na safra 2022/23, com aumento esperado de 11,2% em comparação com a safra 2021/22 (CONAB, 2022).

O clima favorável do Brasil induz o bom desenvolvimento do cultivo, o milho (*Zea mays* L.) é uma planta monocotiledônea anual que pertence à família Poaceae, possui um valor econômico significativo e é amplamente utilizado, desde a alimentação animal até indústrias de alta tecnologia. A maior parte da produção de milho é destinada ao consumo animal, além de utilizada como derivados na dieta humana (Demétrio et al., 2008; Sangoi et al., 2011).

Porém apesar do clima favorável, ainda enfrenta diversos problemas fitossanitários nessas condições, incluindo um grupo de patógenos causadores de doenças vasculares, denominada síndrome do retardo de crescimento (Pinto, 2021).

O complexo de enfezamentos é causado por fitoplasmas e espiroplasmas da classe Mollicutes, que causam enfezamento pálido (*corn stunt spiroplasma* – CSS) e vermelho (*maize bushy stunt phytoplasma* – MBSP). Além do vírus do rayado fino (*Maize rayado fino virus* – MRFV), que causa sintomas semelhantes em campo (Fantin et al., 2017).

A cigarrinha *D. maidis* é a transmissora dos três patógenos, sua transmissão ocorre a partir da alimentação, pois a mesma adquire os patógenos ao se alimentar do floema de plantas de milho infectadas, e posteriormente transmiti-los para as plantas sadias (Pinto, 2021; Waquil, 2004).

Segundo Sabato (2017), embora as plantas de milho sejam infectadas em um estágio inicial de desenvolvimento, os sintomas geralmente aparecem apenas no enchimento do grão, sendo afetados em graus variados, dependendo da idade que ocorreu a infecção.

Para ambas as formas de enfezamento, pode-se observar entrenós encurtados, diâmetro reduzido do caule, proliferação de espigas disformes e tamanho reduzido da planta (Junqueira et al., 2004). As estimativas do Brasil sugerem que, em média, a baixa estatura da planta reduz o rendimento de cultivares suscetíveis em cerca de 50% (Sabato, 2017).

Quanto aos adultos da cigarrinha das pastagens (*Deois flavopicta*), conforme Gallo et al. (2002), migraram de pastagens e injetaram toxinas nas folhas, fazendo com que elas amarelassem em estrias e posteriormente secassem. Em conformidade com Dourado Neto e Fancelli (2000), essas toxinas bloqueiam e impedem a circulação da seiva nas plantas, causando essa condição de enfezamento do milho.

Atualmente, várias estratégias de manejo para problemas de cigarrinha são utilizadas, principalmente controle químico e biológico por meio de vetores, rotação de culturas, tratamentos de sementes, plantio de híbridos múltiplos e uso de variedades resistentes (Castelões, 2017).

A resistência do milho a cigarrinhas é considerada uma das estratégias mais eficientes para o controle da mesma no campo (Cota et al., 2018). É normalmente determinada por um conjunto complexo de genes cuja expressão pode ser influenciada por fatores ambientais (Turkington et al., 2009). A resistência também pode ser determinada pela capacidade da planta de produzir compostos químicos que alimentam e desenvolvem essas pragas (Ratz et al., 2017).

Segundo Cota et al. (2018), a resistência do milho à cigarrinha é uma característica importante na seleção de cultivares para plantio em áreas afetadas por essa praga. Está pode ser melhorada por meio de programas de melhoramento genético, visando identificar e selecionar cultivares mais aptas a produzir compostos químicos tóxicos para essas pragas (Macedo et al., 2015). Alguns genótipos de milho podem ser resistentes às pragas de milho, porque fornecem opções de defesa, como produção de composto e atração de seus inimigos naturais (Miranda & Gonçalves, 2020).

O uso inadequado de tecnologia, associado à falta de variedades resistentes, é um dos principais fatores que contribuem para o aumento da infestação de cigarrinhas e danos às lavouras de milho (Cruz et al., 2013).

Em consonância com Lima (2010), as cigarrinhas apresentam maior resistência a produtos químicos devido ao uso excessivo de inseticidas e uso repetido de um único mecanismo de ação, bem como de cultivares não resistentes à praga.

Desta forma, a importância deste estudo está na identificação de genótipos de milho mais resistentes a praga e com maior potencial produtivo, uma vez que pode contribuir para reduzir os prejuízos causados e aumentar a produção de milho de forma mais sustentável.

Destarte, este estudo visa avaliar o potencial produtivo e a resistência à cigarrinha do milho em diferentes genótipos de milho (B2401 PWU – BM270 - FS615 PWU - FS550 PWU - FS575 PWU). Para tal propósito, foram realizados experimentos em campo a fim de avaliar a resposta dos genótipos à infestação da cigarrinha do milho e sua capacidade produtiva.



## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em Ponta Porã/MS, em área localizada no distrito de Nova Itamarati II no grupo Che Guevara, sob condições de campo, cujas coordenadas geográficas -22.150833, -55.628333, com altitude de 540 m.

Predomina em Ponta Porã, segundo a classificação de Köppen, o clima subtropical úmido, do tipo Cfa (Júnior et al., 2020). O solo da região é classificado como Latossolo Roxo (LR) (Urchei,2002). O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), constituídos por cinco tratamentos (cultivares) e 5 repetições. Os tratamentos foram cinco híbridos comerciais de milho (BM270 (testemunha) - B2401 PWU - FS615 PWU - FS550 PWU - FS575 PWU).

Cada parcela foi constituída por 10 linhas de seis metros de comprimento, plantadas no espaçamento de 0,90 metros, sendo as seis centrais consideradas úteis. A semeadura dos experimentos foi realizada no dia dezenove de março de 2023. A adubação de semeadura utilizada foi de 250 kg ha<sup>-1</sup> do adubo NPK 14 -14 -10, adubação de cobertura não foi realizada. As características gerais dos genótipos que foram testados podem ser observadas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Características gerais dos genótipos testados. Fonte: Biomatrix, Brevant, Forseed.

Cultivar	NOME	Tipo de grãos	AP	AE	E
TESTEMUNHA	BM270	Al/Semiduro	2,20 a 2,70m	1,30 a 1,70m	Suscetível
1	B2401 PWU	AA/Semiduro	2,05m	1,05m	MR
2	FS615 PWU	AA/Semiduro	2,25m	1,20m.	MS
3	FS550 PWU	AA/Semidentado	2,25m	1,20m.	Resistente
4	FS575 PWU	AA/Semiduro	2,45m	1,20m	Resistente

AP: altura de planta; AE: altura de espiga; E:enfezamento; AA: amarelo alaranjado; Al: alaranjado; MS: moderadamente suscetível; MR: moderadamente resistente.

As características analisadas foram:

- emergência de plantas 10 dias após semeadura através de contagem;
- infestação de cigarrinhas até o estágio V6 através de contagem;
- reinfestação e controle de cigarrinhas após aplicação através de contagem;
- altura de plantas medida em dez plantas seguidas em linha na área útil da parcela aos 30, 60 e 90 dias após emergência através de trena manual com precisão de 1: 20.530;
- altura de inserção de espiga através de trena manual com precisão de 1: 20.530;
- comprimento de espiga através de trena manual com precisão de 1: 20.530;
- diâmetro de espiga através de trena manual com precisão de 1: 20.530;
- número de fileiras por espiga através de contagem;
- número de grãos por fileira através de contagem;
- massa de 1000 grãos através de balança analítica, precisão de 0,0001 a 0,00001g;
- produtividade em kg ha<sup>-1</sup> através de contagem da massa em grãos, corrigido a 13% de umidade.

O estudo examinou a presença de cigarrinhas mesmo após a aplicação devido ao cultivo ter sido realizado em uma área comercial. O objetivo foi investigar a reincidência após o tratamento em cada uma das variedades cultivadas.

A aplicação para controle da cigarrinha foi realizada ao final da tarde de forma a proporcionar melhores condições de ação dos produtos com a umidade relativa abaixo de 60%, e temperaturas abaixo dos 29°C. O critério para realizar a aplicação foi para avaliar o efeito do bioinseticida botânico à base de extrato de *azadirachta* (neem) que atua por ingestão. Sua eficácia é atribuída a compostos bioativos presentes no óleo de neem, que afetam o sistema hormonal e reprodutivo dos insetos, além de suas propriedades antialimentares e de crescimento. A aplicação foi realizada assim que a testemunha apresentava uma média de 2 cigarrinhas por parcela.

Aos 10 dias após a aplicação, foi realizada a contagem do número de cigarrinhas em dez plantas contínuas em cada parcela. Após o cômputo dos insetos foi observada a eficácia de controle nas diferentes cultivares.

A avaliação da presença de enfezamentos foi realizada através de análise visual, onde foram constatadas manchas vermelhas características da doença. Por consequência forma a quantidade foi obtida através da contagem de plantas por parcela com a presença da mesma.

Além disso, foram mensuradas a altura das plantas, por meio da medição da distância da superfície do solo até a inserção da folha bandeira. Após a colheita, foram realizadas avaliações do número de fileiras e de grãos por fileiras na espiga e produtividade grãos, corrigidas a umidade para 13%. A colheita foi realizada em 20 de agosto de 2023, manualmente. Foram colhidas dez espigas de forma contínua na área útil da parcela.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e quando significativos pelo teste F ( $p < 0,05$ ), as médias dos tratamentos foram comparadas pelo Teste de Tukey ( $p > 0,05$ ). As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software SISVAR (Ferreira, 2019).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A avaliação da resistência genética ao enfezamento em genótipos de milho, incluindo a resistência às cigarrinhas do milho, é fundamental para controlar essas doenças e manter o potencial de produção. Portanto, a análise e identificação de genótipos de milho mais resistentes à cigarrinha do milho são aspectos relevantes para controlar de forma eficaz esta praga e manter o potencial produtivo das culturas.

Quando analisada a emergência de plantas das cultivares estudadas observa-se que houve diferença estatística entre as mesmas (Tabela 2). Fato este que demonstra sua não capacidade de

germinação semelhante entre todas, o que irá afetar no desenvolvimento inicial para as condições de cultivo deste trabalho.

**Tabela 2.** Análise de emergência de plântulas nas 5 cultivares analisadas aos 10 dias após o plantio.

Cultivar	Emergência (num)
Testemunha	151,8 a
1	152,0 a
2	144,0 ab
3	129,6 c
4	138,2 bc

Média seguida de letras iguais minúscula na coluna para tratamento nas diferentes avaliações não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

As cultivares com maior emergência são B2401 PWU e BM270 respectivamente, enquanto a cultivar FS550 PWU apresentou menor emergência (Tabela 2).

O efeito da desuniformidade de emergência pode ter pouca expressão em condições de limitação ao crescimento das plantas e em altos níveis de rendimento de grãos, os componentes do rendimento são impactados pelos efeitos isolados e pela interação da desuniformidade de emergência e da população de plantas (Merotto Junior et al., 1999).

Vários fatores podem aumentar a desuniformidade da emergência, como o solo, a semente, a profundidade de semeadura, a velocidade de semeadura e a injúria por herbicidas (Sangoi & Silva, 2006). O solo exerce influência durante o período entre a germinação e a emergência, afetando a umidade, a temperatura e a compactação em camadas superficiais (Fancelli, 2015; Bergamaschi & Matzenauer, 2014; Labegalini et al., 2016). Para ambas as cultivares, as condições eram idênticas, exceto pela capacidade de germinação das sementes.

Em relação a presença de cigarrinha do milho (*Dalbulus maidis*), Tabela 3, foi possível averiguar diferenças importantes entre as cultivares de milho, visto que a cultivar 3 apresentou maiores índices de presença desta em contraposto a 4 que apresentou menores índices.

**Tabela 3.** Análise da presença de cigarrinha (*Dalbulus Maidis*) no milho.

Cultivar	Cigarrinha (num)
Testemunha	2,2 ab
1	2,4 b
2	3,0 a
3	3,2 a
4	1,2 b

Média seguida de letras iguais minúscula na coluna para tratamento nas diferentes avaliações não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

As diferenças verificadas podem estar relacionadas à resistência dos genótipos de milho à cigarrinha e aos patógenos por ela transmitidos, como os mollicutes, que causam os enfezamentos vermelhos e claros na cultura do milho.

Conforme observado na Tabela 3, a utilização de genótipos de milho resistentes aos mollicutes foi o que auxiliou no controle da cigarrinha do milho, pois o genótipo FS575 PWU apresentou menor suscetibilidade a patógenos transmitidos pela praga, o que reduz a incidência e a severidade dos enfezamentos na cultura do milho. Já o genótipo FS550 PWU apresentou maior suscetibilidade a patógenos transmitidos pela praga.

A resistência das plantas a determinadas espécies de pragas está relacionada às suas características físicas, químicas e morfológicas que podem alterar as preferências e a biologia dos insetos, levando à sua redução e manutenção em níveis que não causem perdas econômicas e, além disso, ajudem a proteger os agroecossistemas e proporcionam maiores lucros aos produtores (Painter, 1951; Baldin et al., 2019).

No que diz respeito ao manejo de doenças do milho, o uso de variedades resistentes a patógenos também é considerado a forma mais eficaz de reduzir as perdas nas culturas (Sabato et al., 2017).

A Tabela 4 trata da presença de cigarrinha após ser realizada a aplicação com o bioinseticida botânico à base de extrato de *azadirachta*, na qual foi possível observar eficácia do produto, não apresentando diferença entre os tratamentos.

**Tabela 4.** Análise da presença de cigarrinha (*Dalbulus Maidis*) no milho após aplicação.

Cultivar	Cigarrinha (num)
Testemunha	0,2 a
1	0,2 a
2	0,4 a
3	0,4 a
4	0,2 a

Média seguida de letras iguais minúscula na coluna para tratamento nas diferentes avaliações não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Para controlar doenças associadas a esses patógenos no milho, recomenda-se, além do controle vetorial por meio de aplicações, a utilização de variedades resistentes, e recorrer a inseticidas sistêmicos e tratamentos foliares ou de sementes (Casela & Krattiger, 1998; Lopes & Oliveira, 2004; Cota et al., 2018).

Em seu trabalho, Silveira (2019) observou diferenças expressivas na mortalidade entre os diferentes produtos químicos testados em pulverização foliar, sendo todos maiores que a testemunha. As aplicações feitas com metomil resultaram em maior mortalidade dos adultos sadios da cigarrinha do milho do que os demais tratamentos, seguido pelo clorpirifós, enquanto que o tratamento com imidacloprido resultou na menor mortalidade.

Porém, o uso indiscriminado de agrotóxicos e misturas de princípios ativos, além de alterar os ecossistemas agrícolas, podem ainda causar efeitos irreversíveis ao meio ambiente, prejudicar organismos não-alvo (Sanchez-Bayo et al., 2013; Mahmood et al., 2016), e selecionar indivíduos resistentes, reduzindo a eficiência dessa prática de controle (Nauen et al., 2012; Hafeez et al., 2018). Ressalta-se que por ser compatível com outras variedades, a utilização de genótipos resistentes a insetos pode ser uma alternativa eficaz para reduzir o uso de inseticidas nas culturas, e inclusive ser compatível com as demais táticas previstas no Manejo Integrado de Pragas (MIP).

A altura das plantas variou entre os genótipos (Tabela 5) em que os resultados mostram que as cultivares FS615 PWU e FS575 PWU apresentaram o maior porte, 2,55 m, porém não diferiu das demais cultivares.

**Tabela 5.** Altura de plantas de milho em diferentes estádios de desenvolvimento em função das diferentes variedades.

Cultivar	Altura de planta (m) aos 30 dias	Altura de planta (m) aos 60 dias	Altura de planta (m) aos 90 dias
Testemunha	0,65 ab	2,19 a	2,38 a
1	0,71 a	2,28 a	2,47 a
2	0,63 b	2,40 a	2,55 a
3	0,62 b	2,14 a	2,50 a
4	0,62 b	2,35 a	2,55 a

Média seguida de letras iguais minúscula na coluna para tratamento nas diferentes avaliações não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Fatores como as condições adversas, o estresse hídrico, a fertilidade do solo, a disponibilidade de nutrientes e o manejo, podem afetar diretamente à altura das plantas (Barros & Calado, 2014).

De Moraes et al. (2010) avaliaram oito cultivares de milho, observando que a cultivar AG 4051 apresentou a maior altura de planta, com 2,15 m, enquanto a cultivar 6B6277V apresentou a menor altura, com 1,86 m. Esses resultados são inferiores aos encontrados nesta pesquisa. Tal variação na altura das plantas pode ser devido a diferentes fatores, incluindo a genética das plantas, as condições de cultivo e a presença de doenças, como o enfezamento.

Santos et al. (2012) realizaram a avaliação de sete cultivares de milho, e encontraram diferenças significativas na característica de altura das plantas, com variação entre a maior altura, com 2,33 m, e menor com 1,80 m, respectivamente, valores inferiores aos encontrados neste trabalho.

Plantas de milho com infecção causada por espiroplasma ou os fitoplasmas prejudicam a capacidade de absorção de nutrientes, levando à redução do crescimento e da produtividade de grãos (Oliveira et al., 2002) e perdas de produtividade de até 70% (Oliveira et al., 2005).

Mudanças na dinâmica de cultivo do milho (safra, safrinha e terceira safra) influenciam na ocorrência desta doença. Como há mais de uma colheita, os hospedeiros permanecem mais tempo no campo e diferentes fases fenológicas coexistem no mesmo período e área geográfica. A incidência de

enfesamentos tem aumentado devido às condições favoráveis ao desenvolvimento das populações de vetores (Sabato, 2017).

O milho é o principal hospedeiro da cigarrinha *D. maidis*, dos mollicutes, e fitoplasma do enfesamento vermelho (Oliveira et al., 2002). Os fitoplasmas causam retardo vermelho com sintomas semelhantes aos do espiroplasma, exceto que a severidade e intensidade da vermelhidão são maiores (ficando roxo nas folhas mais velhas), com perfilhamentos numerosos nas folhas de base da planta. (Sabato, 2017).

Na análise quantitativa dos enfesamentos, foi observada uma grande variação entre os genótipos avaliados, conforme evidenciado na Tabela 6. Isso indica que diferentes genótipos de milho apresentaram diferentes níveis de resistência ao complexo de enfesamentos, como demonstrado em estudos realizados em diversas regiões.

**Tabela 6.** Análise do dia 05-07-2023 da quantidade de enfesamentos vermelho analisados.

<b>Cultivar</b>	<b>Enfesamentos (num)</b>
Testemunha	26,2 a
1	0,4 b
2	5,6 b
3	6,2 b
4	2,6 b

Média seguida de letras iguais minúscula na coluna para tratamento nas diferentes avaliações não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Em estudo realizado por Oliveira (2020), sobre resistência de genótipos de milho a *dalbulus maidis* e ao complexo de enfesamentos, foi possível analisar e comparar com o presente trabalho, pois em seus resultados observou-se que os genótipos L 186PRO2, L 183PRO2, L 180PRO2, BM 815PRO2, L 160, L134, SHL 23, L 140PRO2 foram os menos infestados por *D. maidis*. Por outro lado, BM 270, BM 709, BM 815, BM 3063PRO2, SHS 5560, BM 3051, BM 709PRO2 e L161 foram os genótipos mais infestados pelo vetor. O mesmo ocorreu com o presente trabalho pois os genótipos B2401 PWU, FS615 PWU, FS550 PWU e FS575 PWU tiveram uma menor infestação por *D. maidis* por outro lado o genótipo BM270 foi o mais infestado pelo vetor (Tabela 6).

De acordo com o mesmo autor, os genótipos L 186PRO2, L 134, L180PRO2 apresentaram maior severidade do enfesamento, mostrando serem as linhagens mais susceptíveis ao complexo de enfesamentos. Entre os genótipos de menor severidade destacaram-se 13 híbridos: SHS 7930PRO2, BM 3066PRO2, BM3066, BM 3051, SHS 5560PRO2, BM 709, BM 3063, BM 815PRO2, SHS 7939PRO2, BM 709PRO2, BM 270, SHS 7939 e BM 3063PRO2.

Comparando esses resultados com o mencionado neste trabalho, é possível identificar diferenças principalmente relacionado ao genótipo BM270, sendo observado que o mesmo se encontra entre os genótipos de menor severidade, contrário do encontrado nesta pesquisa.

Tal resultado sugere uma variabilidade na resposta das plantas à infestação da cigarrinha e aos enfezamentos, o que destaca a importância da seleção de genótipos resistentes a estes fatores. No entanto, mais estudos são necessários para interpretar se os genótipos possuem resistência a cigarrinha e enfezamento do milho.

Observou-se ainda, que houve diferença significativa na altura de inserção da espiga para as cultivares avaliadas, onde a cultivar B2401 PWU teve um maior valor de 1,02 m e a cultivar FS550 PWU teve o menor valor 0,76 m (Tabela 6).

As médias no presente trabalho diferem daqueles encontrados por Mendonça et al. (1999) e Beleze et al. (2003), que variaram entre 1,20 m e 1,45 m de altura. Porém são semelhantes ao encontrado na avaliação de Moraes et al., (2010), onde, descobriu-se cultivares AG 1051, AG 4051, BM 3061 e a variedade CATI VERDE 02 maiores alturas de inserção de espiga de 112,9 a 103,6 cm, não diferindo estatisticamente entre si, mas das demais cultivares avaliadas AS1592, GNZ2004, 6B6229V e 6B6277V que apresentaram variação de 100 a 93,9 cm.

Uma elevada altura da inserção da espiga é algo indesejável, pois além de influenciar na quebra do colmo e tombamento (Sousa & Yuyama, 2015), também desfavorece o acúmulo de carboidratos nos grãos de milho, pois cerca de 50% desses carboidratos são provenientes das folhas do terço superior da planta (Fornasier Filho, 2007). Segundo Li et al. (2007) e Siqueira et al. (2009), um fator que contribui muito para que ocorra o acamamento é a altura da inserção da espiga que, quanto mais alta estiver, mais suscetível a planta está ao acamamento.

**Tabela 7.** Análise da altura de inserção da espiga, comprimento de Espiga, diâmetro de espiga, número de fileiras por espiga e número de grãos por fileira.

Cultivar	Altura de inserção da espiga (cm)	Comprimento de Espiga (cm)	Diâmetro de Espiga (cm)	Número de fileiras por espiga (num)	Número de grãos por fileira (num)
Testemunha	0,96 a	17,40 bc	4,85 a	16,93 a	30,93 c
1	1,02 a	16,64 c	4,89 a	16,46 a	31,87 c
2	0,93 a	19,93 a	4,93 a	17,20 a	39,20 a
3	0,76 b	18,93 ab	4,66 a	15,60 a	36,40 ab
4	1,01 b	17,20 bc	5,00 a	16,66 a	33,00 bc

Média seguida de letras iguais minúscula na coluna para tratamento nas diferentes avaliações não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Para a característica comprimento de espiga, houve diferença significativa entre as cultivares, ocorrendo uma variação entre 16,64 (B2401 PWU) a 19,93 cm (FS615 PWU). A cultivar FS615 PWU obteve a maior média de comprimento de espiga, diferindo-se das demais. Esse resultado é superior aos achados por Ferreira et al. (2013) que obtiveram média de 17,21 cm para esta característica ao aumentar a dosagem de nitrogênio nas culturas de milho, já no trabalho de Zílio et al. (2017), que realizaram um

experimento avaliando diferentes densidades e épocas de plantio, foi encontrado valor médio de 17,04 cm.

O conhecimento do comprimento da espiga é um indicador importante para a seleção de variedades e cultivares, tecnologia de cultivo e manejo. Logo, no momento da comercialização, além dos aspectos fitossanitários, uma das características que indica a qualidade comercial do produto é o comprimento da espiga (Brito et al., 2013).

Para a característica diâmetro de espiga não houve diferença entre as cultivares, as com os maiores valores numéricos para diâmetros foram FS575 PWU (5,00 cm), FS615 PWU (4,93 cm), B2401 PWU (4,89 cm), BM270 (4,85 cm), FS550 PWU (4,66 cm), sucessivamente (Tabela 7).

Para característica número de fileiras por espiga também não houve diferença significativa (Tabela 7). Já em relação ao número de grãos por linha, os valores variam entre 39,20 (FS615 PWU) e são estatisticamente superiores a 30,93 (BM270) e 30,87 (B2401 PWU) (Tabela 7).

Em estudo feito por Sichoocki et al. (2014) sobre consórcio milho-forragem no Paraná encontrou valores variando de 28 a 30 grãos por fileira. O cultivo do milho em Minas Gerais com 5 doses de nitrogênio e 4 doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> rendeu 29,84 grãos por fileira. Balbinot Júnior et al. (2005) afirmaram que dentre as variáveis que determinam a produtividade do milho, o número de grãos por fileira caracteriza o número de grãos formados na espiga.

Valderrama et al. (2011) explicaram que este fator pode estar relacionado às características genéticas dos híbridos utilizados e não foram observadas diferenças nesta característica ao avaliarem diferentes doses de NPK em milho irrigado dessa forma concluíram que esta é uma característica genética dos híbridos.

A utilização de massa de mil grãos é comum na agricultura para ajustar a densidade populacional em uma plantação. Isso permite calcular a quantidade necessária, expressa em quilogramas, para uma área específica. Além disso, esse método também é empregado para prever a produtividade em quilogramas por hectare de um determinado talhão (Martins et al., 2019).

**Tabela 8.** Análise da massa de mil grãos e produtividade.

Cultivar	Massa de mil grãos (g)	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )
Testemunha	245,54 a	7.917,92 a
1	265,79 a	8.483,04 a
2	292,00 a	11.894,28 a
3	261,58 a	9.129,36 a
4	275,10 a	9.244,12 a

Média seguida de letras iguais minúscula na coluna para tratamento nas diferentes avaliações não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.



Com relação à massa de mil grãos (Tabela 8), não houve diferença significativa a entre os genótipos. Para Ohland et al. (2005), a massa de grãos é uma característica influenciada pelo genótipo, pela disponibilidade de nutrientes e pelas condições climáticas durante os estádios de enchimento dos grãos.

Em estudo realizado por Merotto Junior et al. (1999) foi evidenciado que a massa do grão é influenciada pela desuniformidade e que a variável diminui mesmo em situações de emergência.

A produtividade de todos os tratamentos não diferiu significativamente entre si. A obtenção de altos rendimentos de grãos na cultura de milho depende da população final de plantas, com uma distribuição espacial uniforme na área e o menor número possível de plantas dominantes (Vian et al., 2016).

Portanto, entende-se que nos genótipos de milho testados há variabilidade de resposta das plantas à infestação da cigarrinha e aos enfezamentos. Mesmo os genótipos que apresentaram alto índice de ataque a cigarrinhas ou uma grande quantidade de enfezamentos, a produtividade não foi diferente entre si, porém isto não significa que não houve diferença dentre os cultivares. São necessários mais trabalhos e experimentação para interpretar se os genótipos possuem resistência à cigarrinha e enfezamento do milho.

## CONCLUSÕES

O genótipo B2401 PWU apresentou uma maior emergência de plântulas.

Em relação a presença de cigarrinha do milho a cultivar FS575 PWU manifestou menores índices, entretanto a cultivar B2401 PWU apresentou maiores índices.

Em relação ao enfezamento, o genótipo BM270 foi o mais infestado pelo vetor, enquanto o restante dos genótipos apresentou uma menor infestação.

Para a característica comprimento de espiga a cultivar FS615 PWU obteve a maior média diferindo-se dos demais.

A produtividade e massa de mil grãos não apresentaram diferenças entre os genótipos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Balbinot, J. R. A., Backes, R., Alves, A., Ogliari, J., & Fonseca, J. (2005). Contribuição de componentes de rendimento na produtividade de grãos em variedades de polinização aberta de milho. *Revista Brasileira de Agrociência*, 11(2), 161-166.
- Baldin, E. L. L., Vendramin, J. D., & Lourenção, A. L. (2019). Resistência de plantas a insetos: fundamentos e aplicações. Piracicaba: Fealq.
- Barros, J. F. C., & Calado, J. G. (2014). *A Cultura do Milho*. Évora: Universidade de Évora, Escola de Ciências e Tecnologia, Departamento de Fitotecnia.

- Beleze, J. R. F., et al. (2003). Avaliação de cinco híbridos de milho (*Zea mays*, L.) em diferentes estádios de maturação. 2. Concentrações dos componentes estruturais e correlações. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 32, 538-545.
- Bergamaschi, H., & Matzenauer, R. (2014). O milho e o clima. Porto Alegre: Emater/RS.
- Brito, C., et al. (2013). Desenvolvimento do Comprimento e Diâmetro das Espigas de Milho em Resposta a Doses Crescentes de Nitrogênio.
- Casela, C. R., & Krattiger, A. F. (1998). Diagnosing maize diseases in Latin America. International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications, Ithaca, NY (EUA).
- Conab. (2022). Produção nacional de grãos é estimada em 312,2 milhões de toneladas na safra 2022/23.
- Cota, L. V., et al. (2018). Resistência de genótipos de milho aos enfezamentos. Embrapa Milho e Sorgo- Circular Técnica (INFOTECA-E).
- Cruz, I., et al. (2013). Portal Embrapa - Risco potencial das pragas de milho e de sorgo no Brasil.
- De Moraes, A. R. A., et al. (2010). Desempenho de oito cultivares de milho verde na safrinha, no estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, 9(1), 79-91.
- Demétrio, C. S., et al. (2008). Desempenho de híbridos de milho submetidos a diferentes espaçamentos e densidades populacionais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 43(1), 1691-1697.
- Dourado Neto, & Fancelli (2000). Produção de milho. Guaíba-RS: Agropecuária.
- Fancelli, A. L. (2015). Cultivo racional e sustentável requer maior conhecimento sobre planta do milho. *Fisiologia ESALQ*.
- Fantin, G. M., et al. (2017). Resistência de cultivares precoces de milho safrinha ao enfezamento e à risca e efeito na produtividade no estado de São Paulo. XIV SEMINÁRIO NACIONAL MILHO SAFRINHA, Cuiabá, MT.
- Ferreira C. C. B., et al. (2013). Desenvolvimento do Comprimento e Diâmetro das Espigas de Milho em Resposta a Doses Crescente de Nitrogênio. Florianópolis SC.
- Ferreira, D. F. (2019). Sisvar: a computer analysis system to fixed effects Split plot type designs. *Revista Brasileira de Biometria*, 37, 529-535.
- Fornasieri Filho, D. (2007). Manual da cultura do milho. Jaboticabal: Funep.
- Gallo, D., et al. (2002). Entomologia agrícola. Piracicaba: FEALQ.
- Hafeez, M., et al. (2018). Gossypol-induced fitness gain and increased resistance to deltamethrin in beet armyworm, *Spodoptera exigua* (Hübner). *Pest Management Science*, 75(3), 683-693.
- Júnior, S. I., et al. (2020). Classificação do Estado de Mato Grosso do Sul segundo sistema de zonas de vida de Holdridge. *Revista Brasileira de Climatologia*, 26.
- Junqueira, A., Bedendo, I., & Pascholati, S. (2004). Alterações bioquímicas em plantas de milho infectadas pelo fitoplasma do milho. *Patologia Fisiológica e Molecular de Plantas*, 65(4), 181-185.

- Labegalini, N. S., Buchelt, A. C., Andrade, L., Oliveira, S. C. De, & Campos, L. M. (2016). Desenvolvimento da cultura do milho sob efeito de diferentes profundidades de compactação do solo. *Revista de Agricultura Neotropical*, 3(4), 07-11.
- Li, Y., Dong, Y., Niu, S., & Cui, D. (2007). The genetics relationships among plant-height traits found using multiple trait QTL mapping of a dent corn and popcorn cross. *Genome*, 50(4), 357-364.
- Lima, L. C. (2010). Resistência de variedades de cana-de-açúcar à Cigarrinha-das-raízes *Mahanarva fimbriolata* (Stål) (Hemiptera, Cercopidae).
- Lopes, J. R. S., & DE OLIVEIRA, C. M. (2004). Vetores de vírus e mollicutes em milho. Doenças em milho: mollicutes, vírus, vetores, mancha por *Phaeosphaeria*.
- Macedo, M. L. R., et al. (2015). Resistência do milho à cigarrinha (*Deltoporella* spp.) e associação com produtividade. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, 14(3), 407-418.
- Mahmood, I., et al. (2016). Effects of pesticides on environment. *Plant, soil and microbes: volume 1: implications in crop science*, 253-269.
- Martins, A. S., Gabbi, R., & Gerhardt, S. (2019). Determinação do peso de mil grãos da cultivar tornado. In: III Feira Regional de Matemática, 2019, Ijuí. *Anais da III Feira Regional de Matemática*, 3(3).
- Mendonça, F. C., et al. (1999). Adubação nitrogenada do milho em um sistema de irrigação por aspersão em linha. *Scientia Agricola*, 56, 1035-1044.
- Merotto Junior, A., et al. (1999). A desuniformidade de emergência reduz o rendimento de grãos de milho. *Ciência Rural*, 29, 595-601.
- Miranda, D. S., & Gonçalves, F. J. (2020). Resistência de Genótipos de Milho a *Spodoptera frugiperda* (SMITH) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE).
- Moraes, A. R. A., et al. (2010). Desempenho de oito cultivares de milho verde na safrinha, no estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, 9(1), 79-91.
- Nauen, R., et al. (2012). IRAC: resistência aos inseticidas e classificação do modo de ação dos inseticidas. *Compostos modernos de proteção de cultivos*, 3, 935-955.
- Ohland, R. A. A., Souza, L. C. F. De., Hernani, L. C., Marchetti, M. E., & Gonçalves, M. C. (2005). Culturas de Cobertura do Solo e Adubação Nitrogenada no Milho em Plantio Direto. *Ciências agrotécnicas*, 29(3), 538-544.
- Oliveira, C. M. et al. (2002). Disseminação de mollicutes do milho a longas distâncias por *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae). *Fitopatologia Brasileira*, 27, 91-95.
- Oliveira, E. D., et al. (2005). Spiroplasma and Phytoplasma infection reduce kernel production and nutrient and water contents of several but not all maize cultivars [*Zea mays* L.]. *Maydica (Italy)*, 50(2).
- Oliveira, U. P. (2020). Resistência de genótipos de milho a *Dalbulus maidis* e ao complexo de enfezamentos.
- Painter, R. H. (1951). *Insect resistance in crop plants*. New York: McMillan.

- Pinto, M. R. (2021). Cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*) e o complexo dos enfezamentos: características de transmissão, disseminação e controle.
- Ratz, R. J., et al. (2017). Potencial biotecnológico de rizobactérias promotoras de crescimento de plantas no cultivo de milho e soja. *Engevista*, 19(4), 890-905.
- Sabato, E. O. (2017a). Enfezamentos do milho. In: Oliveira, C.M. & Sabato, E.O. Doenças em milho: insetos-vetores, mollicutes e vírus (pp. 11-24). Brasília, DF: EMBRAPA.
- Sabato, E. O. (2017b). Enfezamentos e viroses no milho.
- Sanchez-Bayo, F. P., Tennekes, H. A., & Goka, K. (2013). Impact of systemic insecticides on organisms and ecosystems. InTech.
- Sangoi, L., et al. (2006). Densidade e arranjo populacional em milho. Artigo em Hypertexto.
- Sangoi, L., et al. (2011). Perfilamento, área foliar e produtividade do milho sob diferentes arranjos espaciais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 46, 609-616.
- Santos, R. F., Souza, G. J., Moreira, G. C., Cichorski, J. L., Morais, L., & Borsoi, A. (2012). Avaliação da produtividade e adaptabilidade de híbridos de milho na região de cascavel-pr. *Journal of Agronomic Sciences*, 1(2), 28-37.
- Sichocki, Diego et al. (2014). Resposta do milho safrinha a doses de nitrogênio e de fósforo. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, 13(1), 48-58.
- Silveira, C. (2019). Eficácia de inseticidas no controle de *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae) e da transmissão de espiroplasma do milho [Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo].
- Siqueira, B. C., et al. (2009). Ação dos fertilizantes Bacsol e Orgasol na altura de inserção da espiga e coloração dos grãos na cultura do milho orgânico. II Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG Campus Bambuí. II Jornada Científica, Bambuí.
- Sousa, A. L. B., & Yuyama, K. (2015). Desempenho agrônomo de cultivares de milho com adubação nitrogenada em cobertura no cerrado de Humaitá, AM. *Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFAM*, 9(2).
- Turkington, et al. (2009). Resistência de plantas em milho a cigarrinhas e cigarrinhas. Em JJ Stuart (Ed.), *Pragas de insetos da soja: estratégias de manejo* (pp. 103-114). Springer Science & Business Media.
- Urchei, M. A., et al. (2002). Caracterização edafoclimática do assentamento Itamarati, MS, e análise socioeconômica regional.
- Valderrama, M., Buzetti, S., Benett, C. G. S., & Filho, M. C. M. T. (2011). Fontes e doses de NPK em milho irrigado sob plantio direto. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 41(2), 254-263.
- Vian, A. L., et al. (2016). Variabilidade espacial da produtividade de milho irrigado e sua correlação com variáveis explicativas de planta. *Ciência Rural*, 46, 464-471.
- Waquil, J. M. (2004). Cigarrinha-do-milho: vetor de mollicutes e vírus.

Zilio, M., et al. (2017). Desempenho agronômico de milho em diferentes densidades e épocas de semeaduras.

## Índice Remissivo

### A

Agronomia, 83, 84  
Amazônia, 47, 48, 49, 53, 56, 57, 61  
Aroeira, 11

### C

cigarrinhas, 31, 32, 33, 34, 41  
Couro, 7  
Curtimento, 7, 9, 10, 11

### D

degradação ambiental, 81  
Diabetes Mellitus, 64, 65, 66, 69

### E

Enfezamentos, 38  
exploração da argila, 74, 75  
extração mineral, 73

### I

impacto socioambiental, 74  
Ingá, 47, 50, 51, 52

### L

Laboratório, 84

### M

Microbiologia, 84

### P

Pele, 7, 11  
Produtividade, 40

### T

território moçambicano, 74  
Tilápia do Nilo, 8

## Sobre os organizadores



  **Alan Mario Zuffo**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (2010) na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Mestre (2013) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutor (2016) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Pós-Doutorado (2018) em Agronomia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Atualmente, possui 165 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 127 resumos simples/expandidos, 66 organizações de e-books, 45 capítulos de e-

books. É editor chefe da Pantanal editora e da Revista Trends in Agricultural and Environmental Sciences, e revisor de 18 revistas nacionais e internacionais. Professor adjunto na UEMA em Balsas. Contato: [alan\\_zuffo@hotmail.com](mailto:alan_zuffo@hotmail.com).



  **Jorge González Aguilera**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (1996) na Universidad de Granma (UG), Bayamo, Cuba. Especialista em Biotecnologia (2002) pela Universidad de Oriente (UO), Santiago de Cuba, Cuba. Mestre (2007) em Fitotecnia na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Doutor (2011) em Genética e Melhoramento de Plantas na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Pós - Doutorado (2016) em Genética e Melhoramento de Plantas na EMBRAPA Trigo, Rio Grande do Sul, Brasil. Professor Visitante (2018-2022) na Universidade Federal de Mato

Grosso do Sul (UFMS) no campus Chapadão do Sul (CPCS), MS, Brasil. Professor efetivo (2024-Atual) na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Cassilândia, MS, Brasil. Atualmente, possui 122 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 29 resumos simples/expandidos, 59 organizações de e-books, 43 capítulos de e-books. É editor da Pantanal Editora, e da Revista Trends in Agricultural and Environmental Sciences, e revisor de 19 revistas nacionais e internacionais. Contato: [j51173@yahoo.com](mailto:j51173@yahoo.com), [jorge.aguilera@ufms.br](mailto:jorge.aguilera@ufms.br).



  **Luciano Façanha Marques**

Técnico em Agropecuária pela Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-CE (1997). Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (2006). Mestre em Agronomia (Solos e nutrição de plantas) pela Universidade Federal da Paraíba (2009). Doutor em Agronomia (Solos e nutrição de plantas) pela Universidade Federal da Paraíba (2012). Professor Adjunto IV, Universidade Estadual do Maranhão. Contato: [lucianomarques@professor.uema.br](mailto:lucianomarques@professor.uema.br)



**Pantanal Editora**

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000

Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil

Telefone (66) 9608-6133 (Whatsapp)

<https://www.editorapantanal.com.br>

[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)